

Sobre la presencia de *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) en siete espacios protegidos de la península ibérica (Curculionidae, Platypodinae)

About the presence of *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) in seven protected areas of the Iberian Peninsula (Curculionidae, Platypodinae)

DIANA PÉREZ-SÁNCHEZ^{1*}, ESTEFANÍA MICÓ^{1,2} Y EDUARDO GALANTE^{1,2}

1. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Universidad de Alicante, Carretera San Vicente del Raspeig, s/n, 03080 Alicante, España

2. Unidad Asociada, Interrelaciones Insecto-Patógeno-Planta y sus Agentes de Biocontrol (IPAB)

*diana.perez@ua.es

Recibido: 03-02-2018. Aceptado: 27-11-2018.
ISSN. 0210-8984

Publicado online: 15-12-2018.

RESUMEN

El estudio de la fauna de coleópteros saproxílicos en siete espacios protegidos de la península ibérica, ha permitido obtener datos sobre la abundancia y fenología del coleóptero xilomicetófago *Platypus cylindrus*, especie considerada plaga en numerosos países de la cuenca mediterránea. De todas las especies arbóreas muestreadas, su mayor abundancia ha sido detectada en los bosques de *Quercus suber* del Parque Natural de la Sierra de Espadán, particularmente en la localidad más antropizada y con actual manejo del corcho. En el resto de los espacios protegidos y especies arbóreas su presencia ha sido moderada. En el Parque Natural de la Sierra de Espadán *P. cylindrus* está activo durante un amplio rango de meses, con mayores abundancias entre agosto y septiembre, coincidiendo con lo observado en otras poblaciones de climas cálidos.

Palabras clave: Coleóptero ambrosia, fenología, espacios protegidos, *Quercus*, *Fraxinus*.

ABSTRACT

During the last years, sampling of the saproxylic coleopteran communities in seven protected areas in the Iberian Peninsula, has allowed to obtain data of the abundance and phenology of the xylomycetophagous *Platypus cylindrus*, which is considered plague in some

countries of Mediterranean basin. Between all the arboreal species sampled, the largest presence of *P. cylindrus* has been detected in the *Quercus suber* forests of the Natural Park of Sierra Espadán, particularly in the most anthropized and with cork management locality. In the rest of the protected areas and arboreal species sampled its presence has been moderate. In the Natural Park of Sierra Espadán, *P. cylindrus* has been active during a wide range of months, with the biggest abundances between August and September, similarly to other populations of warm climates.

Key words: Ambrosia beetles, phenology, protected areas, *Quercus*, *Fraxinus*.

INTRODUCCIÓN

Platypus cylindrus (Fabricius, 1792) es un coleóptero xilomicetófago que se distribuye por gran parte de Europa (FERREIRA & FERREIRA, 1989; KNÍNEK, 2017) y por varios países de la cuenca mediterránea (BALACHOWSKY *et al.*, 1963; FERREIRA & FERREIRA, 1989).

Esta especie se engloba dentro de los llamados coleópteros ambrosía, ya que se encuentra asociada a distintas familias de hongos, principalmente del género *Raffaelea* Arx & Hennebert 1965, que sirven de alimento a las larvas y a los adultos (CEBECI & AYBERK, 2010; INÁCIO *et al.*, 2011a, b). Los adultos transportan las esporas de los hongos en unos órganos especializados llamados micangios hasta dentro de las galerías que excavan en los árboles (FERREIRA & FERREIRA, 1989; SOUSA *et al.*, 2005). El ciclo vital de *P. cylindrus* se desarrolla dentro del tronco, donde coexisten los diferentes estados de desarrollo (SOUSA & DEBOUZIE, 2002; BEL-HOUCINE *et al.*, 2011; GHEFAR 2014). El ciclo comienza con la llegada de los machos al árbol hospedador debido a estímulos químicos (atracción por volátiles) (ver SOUSA & INÁCIO, 2005). Posteriormente, y con la emisión de hormonas de agregación por parte del macho, se produce un efecto llamada hacia las hembras, que son las encargadas de excavar las galerías en las que realizarán la puesta (ALGARVIO *et al.*, 2002; SOUSA & INÁCIO, 2005).

La presencia de *P. cylindrus* se produce principalmente en especies arbóreas de quercíneas, como *Quercus suber* L. o *Quercus robur* L., pero también la encontramos en otras especies como *Fagus sylvatica* L., *Castanea sativa* L. o *Eucalyptus globulus* Labill. (BALACHOWSKY *et al.*, 1963; LOMBARDERO & FERNÁNDEZ DE ANA MAGÁN, 1997). La infestación por hongos transportados por *P. cylindrus*, puede llegar a provocar la muerte del árbol en el plazo de 3 a 18 meses (BALACHOWSKY *et al.*, 1963; FERREIRA & FERREIRA, 1989), ya que muchos de ellos son patógenos para el árbol hospedador, como el caso del hongo transmisor de la enferme-

dad del corcho (INÁCIO *et al.*, 2011a, b). En algunos países de la cuenca mediterránea *P. cylindrus* está considerado como uno de los responsables del descenso poblacional del *Q. suber* (SOUSA *et al.*, 2005). En Portugal, desde la década de los ochenta, se ha venido produciendo un descenso del número de alcornoques que se considera está ligado a la presencia de *P. cylindrus*, y que ha pasado de colonizar sólo árboles enfermos a desarrollarse en árboles sanos (FERREIRA & FERREIRA, 1989). En Argelia y Marruecos también se ha detectado una disminución de la abundancia de alcornoques ligada a una elevada presencia de *P. cylindrus* (BOUHRAOUA *et al.*, 2002; CHAKALI *et al.*, 2002; BELHOUCINE & BOUHRAOUA, 2009; SLIM *et al.*, 2015). En otros países, sin embargo, sigue afectando únicamente a árboles enfermos, y por tanto está clasificada como plaga secundaria, es el caso de Túnez (BELLAHIRECH *et al.*, 2014, 2015) o Cerdeña en Italia (CAO & LUCIANO, 2005). En el sur de Inglaterra, ha cambiado su estatus de especie rara a especie plaga (TILBURY, 2010). Por otra parte, recientemente en Grecia las poblaciones de *Platanus orientalis* L. se han visto gravemente afectados por la presencia de este coleóptero (SOULIOTI *et al.*, 2015). En la península ibérica *P. cylindrus* fue detectada por primera vez en 1870 por Heyden (FERREIRA & FERREIRA, 1989), y actualmente está considerada como una especie plaga en Portugal (FERREIRA & FERREIRA, 1989) y como organismo nocivo de vegetales en España (RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES, 2016).

En España *P. cylindrus* se encuentra presente en Andalucía (SORIA *et al.*, 1994; SÁNCHEZ PEÑA & FERNÁNDEZ PÉREZ, 1997; DECRETO 87/2004; NAVARRO CERRILLO *et al.*, 2004; CARRASCO *et al.*, 2009), Castilla la Mancha (PALACIOS CARVAJAL *et al.*, 2009; QUINTO *et al.* 2012), Castilla y León (ETXEBESTE *et al.*, 2013; RAMÍREZ-HERNÁNDEZ *et al.* 2014; GARCÍA-LÓPEZ *et al.* 2016; RAMILO *et al.* 2017b), Cataluña (BELHOUCINE *et al.*, 2013; SERVICIO DE SANIDAD FORESTAL Y EQUILIBRIOS BIOLÓGICOS 2013; VIÑOLAS *et al.*, 2014), Comunidad Valenciana (PATFOR, 2009; MUÑOZ & RUEDA, 2014; GENERALITAT VALENCIANA, 2015), Extremadura (ARRIBAS FERNÁNDEZ & DEL POZO QUINTANILLA, 2009), Galicia (LOMBARDERO & FERNÁNDEZ DE ANA MAGÁN, 1997), La Rioja (PÉREZ-MORENO, 2010), Madrid (DE LA ROSA MALDONADO, 2014), Navarra (RECALDE IRURZUN & SAN MARTÍN MORENO, 2007) y País Vasco (PAGOLA CARTE, 2008). Mientras que en Portugal se ha encontrado en los distritos de Évora, Beja, Portalegre, Setúbal, Lisboa, Santarém y Algarve (FERREIRA & FERREIRA, 1989; SOUSA & DEBOUZIE, 2002; INÁCIO *et al.*, 2008; HENRIQUES *et al.*, 2009; INÁCIO *et al.*, 2011a, b; RELATORIO TÉCNICO, 2012; BELLAHIRECH *et al.*, 2014, 2016; CEIA, 2016).

Muchos de los trabajos realizados sobre *P. cylindrus* se han centrado en áreas ya infestadas mediante muestreos puntuales o de pocos meses de duración, ya que son trabajos orientados al estudio de la biología de la especie (ej. SOUSA & DEBOUZIE, 2002; CAO & LUCIANO, 2005; BEN JAMÂA *et al.*, 2005; BELHOUCINE & BOUHRAOUAR, 2009; INÁCIO *et al.*, 2011 a, b). Sin embargo, estos estudios pueden ofrecer una visión parcial de la verdadera distribución y abundancia de la especie. En el presente trabajo se han realizado estudios sistemáticos anuales de *P. cylindrus* en siete espacios protegidos de la península ibérica con el objetivo de contribuir a mejorar y actualizar el conocimiento de la presencia, abundancia y fenología de esta especie.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el periodo 2004-2016, se realizaron muestreos anuales de coleópteros saproxílicos en siete espacios protegidos de la península ibérica que presentan distintas características paisajísticas y climáticas (Tabla I). Dichos muestreos se realizaron sobre diferentes especies arbóreas (Tabla I) mediante trampas de ventana (WT) colgadas de los árboles a alturas entre los 1,5 m y los 2 m (BOUGET *et al.*, 2008; QUINTO *et al.*, 2013). Los muestreos de cada sitio fueron siempre anuales, con recogida de muestras cada mes. Los bosques seleccionados se han visto sometidos a lo largo de su historia a diferentes tipos de gestión y manejo del árbol. En los alcornoques (*Q. suber*) del Parque Natural de la Sierra de Espadán se ha extraído el corcho periódicamente durante décadas, mientras que, en los espacios protegidos de Salamanca, con bosques de *Q. pyrenaica* Willd., el trasmoche de los árboles ha sido la actividad que de manera tradicional se ha llevado a cabo. En el Parque Nacional de Cabañeros, el manejo de los árboles, la poda ligera y la extracción del corcho fueron actividades frecuentes antes de su declaración como Parque Nacional, si bien siguen manteniéndose en algunas fincas privadas. En el Parque Natural de la Font Roja no se maneja el arbolado, aunque sí se retira la madera muerta en suelo.

RESULTADOS

Las áreas de muestreo seleccionadas se encuentran dentro del área de distribución conocida de la especie. Las densidades obtenidas de *P. cylindrus* en las distintas áreas de muestreo se situaron por debajo de los 4 individuos por trampa, excepto en el Parque Natural de la Sierra de Espadán, donde

Tabla I: Caracterización de los espacios protegidos muestreados indicando para cada uno sus coordenadas, altitud y rango de temperaturas (media, mínima y máxima). Se indica, además, el año de muestreo, las especies arbóreas y el número de trampas de ventana (WT) muestreadas por cada área protegida. Referencias sobre datos climáticos y paisajísticos obtenidas en: GÓMEZ-GUTIÉRREZ, 1992; VAQUERO DE LA CRUZ, 1997; LLORENTE-PINTO, 2011; PERIS-FELIPE & JIMÉNEZ-PEYDRÓ, 2011; MICÓ *et al.*, 2015; ver RAMILO *et al.*, 2017a.

Table I: Characterization of the sampled protected areas pointing for each one the coordinates, altitude and temperature range (mean, minimum and maximum). It is also indicated the years of sample, the arboreal species and the number of window traps (WT) sampled per protected area. References of the climatic and landscaping data obtained from: GÓMEZ-GUTIÉRREZ, 1992; VAQUERO DE LA CRUZ, 1997; LLORENTE-PINTO, 2011; PERIS-FELIPE & JIMÉNEZ-PEYDRÓ, 2011; MICÓ *et al.*, 2015; see RAMILO *et al.*, 2017

	Provincia	Año de muestreo	Coordenadas	Altitud (m)	Temperatura (°C)		Especie arbórea muestreada	Nº WT
					media	Max /Min		
Área Natural Sierra de las Quilamas	Salamanca	2012-2013 2014-2015	40° 35.642 N 6° 03.201 W	600-1400	13-14	37 / -7	<i>Quercus pyrenaica</i>	26
Área Natural del Rebollar	Salamanca	2014-2015	40°21.10 N 6°35.05 W	800-900	12	42 / -7	<i>Q. pyrenaica</i>	24
Reserva Biológica de Campanarios de Azaba	Salamanca	2010-2011	40° 29.769 N 6° 47.551 W	800	12	35 / -3	<i>Q. rotundifolia</i>	15
							<i>Q. pyrenaica</i>	12
							<i>Q. faginea</i>	2
							<i>Q. suber</i>	1
Parque Natural de las Batuecas-Sierra de Francia	Salamanca	2012-2013	40° 27.291 N 6° 08.088 W	500-1723	13	36 / -1	<i>Q. rotundifolia</i>	14
Parque Nacional de Cabañeros	Ciudad Real	2004-2005 2015-2016	39° 23.47 N 4° 29.14 W	560-1448	13-16	40 / -12	<i>Q. suber</i>	37
							<i>Q. rotundifolia</i>	18
							<i>Q. pyrenaica</i>	14
							<i>Fraxinus angustifolia</i>	13
							<i>Q. faginea</i>	8
Parque Natural de la Font Roja	Alicante	2015-2016	38°38.51 N 0° 32.46 W	800-1356	15-20	25 / 5	<i>Q. rotundifolia</i>	9
Parque Natural de la Sierra de Espadán	Castellón	2015-2016	39° 52 N 0°17.30 W	300-1100	16	39 / -2	<i>Q. suber</i>	9

su abundancia alcanzó una media de 259 individuos por trampa (total 2.332 individuos) en un año, un 93 % del total de todas las áreas estudiadas, mientras que en el Parque Natural de la Font Roja no se produjo ninguna captura (Tabla II). Asimismo, la distribución de esta especie en el Parque Natural de la Sierra de Espadán tampoco fue uniforme, siendo una de las tres localidades estudiadas, Chóvar con 2.032 individuos (media de 677 individuos por trampa) la que presentó niveles poblacionales desproporcionadamente elevados.

Tabla II: Abundancia de *Platypus cylindrus* en los distintos espacios protegidos según la especie arbórea muestreada. Se indica el número de trampas de ventana (WT) puestas en cada área, así como la desviación estándar (sd) por cada abundancia.

Table II: Abundance of *Platypus cylindrus* in the protected areas according to each arboreal species. It is indicated the number of window traps (WT) per area and the standard deviation (sd) for each abundance.

Área protegida	Especie arborea	Nº de WT	Abundancia	Sd
Área Natural Sierra de las Quilamas	<i>Quercus pyrenaica</i>	26	104	8.69
Área Natural del Rebollar	<i>Q. pyrenaica</i>	24	25	1.86
Reserva Biológica de Campanarios de Azaba	<i>Q. rotundifolia</i>	15	3	0.53
	<i>Q. pyrenaica</i>	12	17	2.06
	<i>Q. faginea</i>	2	0	-
	<i>Q. suber</i>	1	1	-
Parque Natural de las Batuecas-Sierra de Francia	<i>Q. rotundifolia</i>	14	1	0.26
Parque Nacional de Cabañeros	<i>Q. suber</i>	37	4	0.61
	<i>Q. rotundifolia</i>	18	2	0.30
	<i>Q. pyrenaica</i>	14	2	0.34
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	13	1	0.27
	<i>Q. faginea</i>	8	0	-
Parque Natural de la Font Roja	<i>Q. rotundifolia</i>	9	0	-
Parque Natural de la Sierra de Espadán	<i>Q. suber</i>	9	2332	567.45

De las cinco especies arbóreas estudiadas, la abundancia de *P. cylindrus* por trampa fue mayor en *Q. suber*, seguida muy de lejos por *Q. pyrenaica*, mientras que en *Q. faginea* no se produjo ninguna captura (Tabla II).

La fenología de *P. cylindrus* para el Parque Natural de la Sierra de Espadán comprende desde el mes de mayo a noviembre, con una mayor abundancia en los meses de agosto y septiembre (Fig. 1).

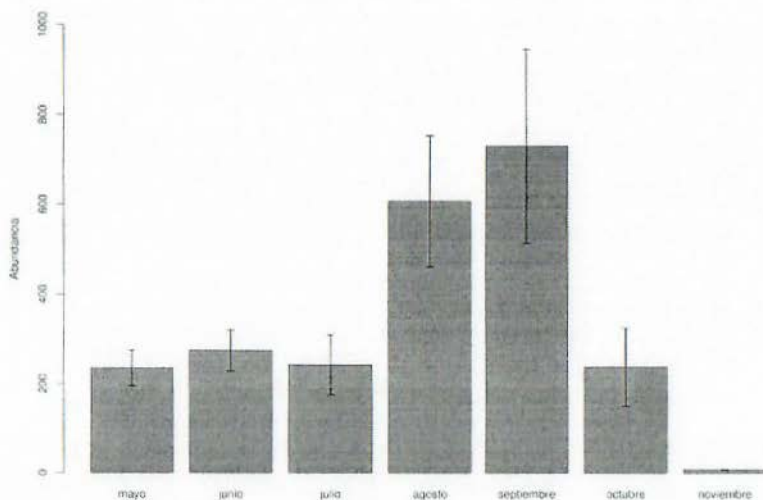


Fig. 1. Fenología de los individuos adultos de *Platypus cylindrus* capturados en el Parque Natural de la Sierra de Espadán. Las barras de error indica desviación estándar.

Fig. 1. Phenology of the *P. cylindrus* adult individuals captured in the Natural Park of Sierra de Espadán. Error bars indicate standard deviation.

DISCUSIÓN

En los últimos años la abundancia de *Platypus cylindrus* y su consideración como plaga severa para las poblaciones de *Quercus suber*, ha hecho aumentar el número de estudios dirigidos a comprender la biología y ecología de esta especie (SOUSA & INÁCIO 2005; BELLAHIRECH *et al.*, 2012, 2015), principalmente debido a que los bosques de alcornoque poseen un alto valor económico para la industria del corcho en muchos de los países afectados por la plaga (SORIA *et al.*, 1994; RUIU *et al.*, 2005b; BEN JAMÂA *et al.*, 2005; BOUCHAOUR-DJABEUR, 2013). La actividad

del descorche es una de las principales causantes de heridas y oquedades en alcornoques, lo que facilita la entrada de especies plaga como *P. cylindrus* (RUIU *et al.*, 2005a, b; BEN JAMÁA *et al.*, 2005). Por ello, y aunque se ha detectado en otras especies arbóreas, *Q. suber* es la más afectada (FERREIRA & FERREIRA, 1992; SALLÉ *et al.*, 2014). En este sentido, de todas las especies arbóreas que muestreamos, fue en *Q. suber* donde se produjo una mayor abundancia de la especie. Particularmente en el Parque Natural de la Sierra de Espadán, que está más manejado que en comparación con las otras áreas donde el alcornoque fue muestreado.

Diversos estudios han determinado que factores como la defoliación, el tamaño del árbol hospedador o la orientación de las heridas (CAO & LUCIANO, 2005; SOUSA & INÁCIO, 2005; SOUSA *et al.*, 2005; BEN JAMÁA *et al.*, 2005; BELLAHIRECH *et al.*, 2012; GHEFAR, 2014), parecen estar íntimamente ligados con la presencia de *P. cylindrus*. No obstante, son el estado eco-fisiológico del árbol debido a factores de debilitación y estrés como la presencia de heridas o factores ambientales adversos como la sequía, así como el estado de conservación del bosque, dos de los factores determinantes para la presencia de esta especie (BOUHRAOUAU *et al.*, 2002; SOUSA & INÁCIO, 2005; SOUSA *et al.*, 2005; BELLAHIRECH *et al.*, 2012, 2016; CATRY *et al.*, 2017). Por ello una elevada presencia de *P. cylindrus* podría ser considerada como un indicador de procesos de deterioro en la conservación de los árboles y del bosque (SORIA *et al.*, 1994; AMANDIER & VIDAL, 2007). De todos los espacios protegidos muestreados, sólo el Parque Natural de la Sierra de Espadán mostró niveles poblacionales de *P. cylindrus* muy elevados, particularmente en la localidad de Chóvar (39° 51' 11.939" N; 0° 18' 40.891" W) con 2.032 individuos (1.765 individuos en una de las 3 trampas). En las otras dos localidades de este mismo parque, así como en el resto de los parques estudiados, las abundancias de *P. cylindrus* fueron mucho menores, tanto por localidad como por especie arbórea (Tabla II).

La gran abundancia de la especie en Chóvar pudo deberse al estado más antropizado de la localidad, debido a la cercana presencia de un núcleo urbano y a su régimen de descorche (cada 12 años), siendo el último en junio de 2015. Asimismo, esto pudo haber causado una reducción de los depredadores naturales de la especie, disminuyendo así la capacidad propia del ecosistema de control de plagas (WILLIAMS *et al.*, 2017). A pesar de la gran abundancia de *P. cylindrus* en dicha localidad no se observaron procesos de deterioro en los árboles más afectados (Obs. Pers.). Esta situación pone de manifiesto la necesidad de analizar la distribución y valores poblacionales de *P. cylindrus* en toda la superficie del Parque Natural de la Sierra de Espadán con el objetivo de localizar posibles focos, más aún

cuando su presencia ya ha sido detectada en la zona del Alto Palancia (que incluye parte del parque) desde el año 2005 al año 2007 (GENERALITAT VALENCIANA, 2015).

Respecto a la fenología de la especie, diversos estudios concuerdan en que la emergencia de individuos adultos se empieza a producir alrededor de mayo, con máximos de abundancia en agosto y septiembre, y desaparición en invierno, cuando el macho cierra las galerías (SOUSA & INÁCIO, 2005; SOUSA *et al.*, 2005; BELHOUCINE & BOUHRAOUA, 2009). Sin embargo, se ha observado también que no en todos los lugares se produce el mismo patrón de emergencia. Así, SOUSA & DEBOUZIE (2002) identificaron en poblaciones estudiadas en Portugal, tres patrones de emergencia. El primero, de más corta duración, se extendería desde mayo a septiembre, sin ocurrencia de una segunda generación. En un segundo caso el periodo de emergencia comenzaría en torno a junio y duraría hasta el mes de diciembre, con una mayor abundancia en agosto y una segunda generación en el siguiente año, mientras que, en el tercero caso, la emergencia se produciría entre mayo y diciembre con una máxima abundancia en torno a octubre, noviembre. La fenología de los individuos capturados en el Parque Natural de la Sierra de Espadán para el presente trabajo parece ajustarse al primer modelo según la fecha de emergencia, sin embargo, la larga duración, hasta noviembre, y su pico de máxima abundancia en agosto-septiembre, se aproximaría más al segundo modelo. Esto puede deberse a que en las regiones más cálidas el periodo de emergencia, y por tanto de actividad, es más amplio, como se ha descrito en Argelia (BELHOUCINE *et al.*, 2011) o recientemente en Portugal (CATRY *et al.*, 2017). Finalmente, hemos de tener en cuenta que la mayoría de las especies de *Platypus* son de zonas tropicales (FERREIRA & FERREIRA, 1989) mientras que la presencia de *P. cylindrus* en la región paleártica es la consecuencia de su adaptación a climas templados tras las últimas glaciaciones (SOUSA & INÁCIO, 2005), por lo que, el aumento de temperatura de los últimos años, así como los periodos de sequía, podrían favorecer su aumento poblacional en la península ibérica e islas mediterráneas como Cerdeña (SOUSA & DEBOUZIE, 2002; CAO & LUCIANO, 2005; SOUSA *et al.*, 2005; SOUSA & INÁCIO, 2005; BELHOUCINE *et al.*, 2011).

AGRADECIMIENTOS

La financiación económica fue facilitada por el "Ministerio de Ciencia e Innovación y fondos EU FEDER" (CGL2008-04472, CGL2011-23658, CGL2012-31669, CGL2016-78181-R), el Proyecto LIFE + NATURE (LIFE7/

NAT/E/000762) y el proyecto del Ministerio de Ciencia e innovación por la "Generalitat Valenciana" (PROMETEO/2013/034). D. P-S agradece la beca predoctoral FPU del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

BIBLIOGRAFÍA

- ALGARVIO, R., C. TEIXEIRA, E. BARATA, J. PICKETT, P. CASAS-NOVAS & D. FIGUEIREDO, 2002. Identification of a putative aggregation pheromone from males *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Platypodidae). In: *Proceedings of the 19th Annual Meeting International Society of Chemical Ecology*, Univ. Hamburg, Germany: 151.
- AMANDIER, L. & R. VIDAL, 2007. Etude des causes du dépérissement des subéraies varoises de 2003 à 2005. *Forêt méditerranéenne*, 28: 3-14.
- ARRIBAS FERNÁNDEZ, C. & J.D. DEL POZO QUINTANILLA, 2009. *Fichas técnicas de sanidad vegetal. N° 040. Taladro del alcornoque Platypus cylindrus F y Xyleborus monographus F*. Dirección general de Explotaciones Agrarias y Calidad Alimentaria. Junta de Extremadura.
- BALACHOWSKY, A.S., M. CHEVALIER, J. CUIILLÉ, P. GRISON, A. HOFFMANN, P. JOURDHEUIL, V. LABEYRIE, G. REMAUDIÈRE, J.R. STEFFAN, J. TOUZEAU & A. VILARDEBO, 1963: Famille des Platypodidae. In «Entomologie appliquée à l'agriculture». Tome II. Coleoptères. BALACHOWSKY, A. S (Ed). Masson et Cie, 1289-1291.
- BELHOUCINE, L. & T. BOUHRAOUAR, 2009. *Aperçu biologique du Platypus cylindrus Fab. (Coleoptera, Platypodidae) dans les galeries du bois de chêne-liège (Quercus suber L.)*. 1^{er} Rencontre Méditerranéenne Chercheurs-Gestionnaires-Industriels sur la Gestion des Subéraies et la Qualité du liège. 156-159.
- BELOHOUCINE, L., T. BOUHRAOUAR, J.M. HARRAK, A. VIÑOLAS, A. EQUIHUA-MARTINEZ, J. VALDEZ-CARRASCO & J. PULADE-VILLAR, 2013. New contribution to knowledge of mycangia in *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792), and comments about the variation of some morphological structures in Mediterranean isolated populations (Col: Curculionidae, Platypodinae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 53: 123-134.
- BELOHOUCINE L., R. TARIK BOUJRAOUA, B. DAHANE & J. PUJADE, 2011. *Aperçu biologique du Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) (Coleoptera, Curculionidae: Platypodinae) dans les galeries du bois de chêne-liège (Quercus suber L.). *Orsis: organismes i sistemes*, 25: 0105-0120.
- BELLAHIRECH, A., L. BONIFÁCIO, M.L. INÁCIO, E. SOUSA & M.L. BEN JAMÁA, 2015. A contribution to the knowledge of *Platypus cylindrus* in Tunisian cork oak stands. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 10: 141-150.
- BELLAHIRECH, A., M.L. INÁCIO, L. BONIFÁCIO, F. NÓBREGA, E. SOUSA & M.L. BEN JAMÁA, 2014. Comparison of fungi associated with *Platypus cylindrus* F. (Coleoptera: Platypodidae) in Tunisian and Portuguese cork oak stands. *IOBC/WPRS Bull*, 101: 149-156.
- BELLAHIRECH, A., M.L. INÁCIO, F. NÓBREGA, J. HENRIQUES, L. BONIFÁCIO, E. SOUSA & M.L. BEN JAMÁA, 2016. Can behavioural differences in *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Platypodinae) from Portugal and Tunisia be explained by genetic and morphological traits? *Bulletin of Entomological Research*, 106: 1-8.
- BELLAHIRECH, A., E. SOUSA, P. NAVES & M.L. BEN JAMÁA, 2012. Behavior

- of *Platypus cylindrus* F. (Coléoptère: Platypodidae) in Tunisian cork oak stands. *EDINSECT 3 "Entomological Research in Mediterranean Forest Ecosystems"*. 17 (Special): 91-99.
- BEN JAMÁA, M.L., T. SGHAIER, S. M'NARA, M. NOURI & H. SELLEMI, 2005. Le dépérissement du chêne-liège dans la subéraie de Béllif (Tunisie): caractérisation et évaluation de son impact sur l'accroissement du liège. *IOBC/WPRS Bull.* 28: 17-24.
- BOUCHAOUR-DJABEUR, S., 2013. Les insectes ravageurs du chêne liège au Nord-Ouest Algérien. *Geo Eco Trop.* 36: 175-184.
- BOUGET, C., H. BRUSTEL, A. BRIN & T. NOBLECOURT, 2008. Sampling saproxylic beetles with window flight traps: methodological insights. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 10: 21-32.
- BOUHRAOUA, R.T., C. VILLEMANT, M.A. KHELIL & S. BOUCHAOUR-DJABEUR, 2002. Situation sanitaire de quelques subéraies de l'ouest algérien: impact des xylophages. *IOBC/WPRS Bull.* 25: 85-92.
- CAO, O.V., P. LUCIANO, 2005. Severe infestations of *Platypus cylindrus* Fabricius (Coleoptera Platypodidae) in Sardinian cork oak forests. *IOBC/WPRS Bull.* 28: 145-146.
- CARRASCO, A., A. FERNANDEZ, G. LÓPEZ, I. SÁNCHEZ, J.M. RUIZ & M.E. SÁNCHEZ, 2009. *Proceso de decaimiento Forestal (La Seca). Situación del conocimiento*. Consejería del Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Córdoba.
- CATRY, F.X., M. BRANCO, E. SOUSA, J. CAETANO & P. NAVES, 2017. Presence and dynamics of ambrosia beetles and other xylophagous insects in a Mediterranean cork oak forest following fire. *Forest Ecology and Management*, 404: 45-54.
- CEBECI, H.H. & H. AYBERK, 2010. Ambrosia beetles, hosts and distribution in Turkey with a study on the species of Istanbul province. *African Journal of Agricultural Research*, 5: 1055-1059.
- CEIA, R.S., 2016. *Insect predation by birds in mediterranean oak woodlands and its importance in the control of defoliator pests*. Universidade de Coimbra. Coimbra, Portugal.
- CHAKALI, G., A. ATTAL-BEDEDINE & H. OUZANI, 2002. Les insectes ravageurs des chênes, *Quercus suber* et *Q. ilex* en Algérie. *IOBC/WPRS Bull.* 25: 93-102.
- DE LA ROSA MALDONADO, J.J., 2014. *Coleópteros saproxílicos de los bosques de montaña en el norte de la Comunidad de Madrid*. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- DECRETO 87/2004, de 2 de marzo, por el que se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales. (2004). URL <https://www.iberley.es/legislacion/decreto-87-2004-2-marzo-aprueban-plan-ordenacion-recursos-naturales-plan-rector-uso-gestion-parque-natural-alcornocales-1018308> (acceso 22/5/17).
- ETXEBESTE, I., J.L. LENCINA & J.A. PAJARES, 2013. Saproxylic community, guild and species responses to varying pheromone components of a pine bark beetle. *Bulletin of Entomological Research*, 103: 497-510.
- FABRICIUS, C., 1792. *Systema eleutheratorum* II. 284.
- FERREIRA, M.C. & G.W.S. FERREIRA, 1989. *Platypus cylindrus* F. (Coleoptera, Platypodidae), Plaga de *Quercus suber* L. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 15: 301-306.
- FERREIRA, M.C. & G.W.S. FERREIRA, 1992. Impacte do *Platypus cylindrus* F. (Coleoptera, Platypodidae) em *Quercus suber* L. *Scientia gerundensis*, 18: 219-221.
- GARCÍA-LÓPEZ, A., E. GALANTE & E. MICÓ, 2016. Saproxylic beetle assemblage selection

- as determining factor of species distributional patterns: implications for conservation. *Journal of Insect Science*, 16 (1): 45; 1-7.
- GENERALITAT VALENCIANA, 2015. *Platypus cylindrus*. URL: <http://www.agroambient.gva.es/va/web/medio-natural/platypus-cylindrus> (acceso 19/5/2017).
- GHEFAR, M., 2014. *Etat d'infestation des forêts de chêne liège (Quercus suber) de l'oranie par Platypus cylindrus (Coleoptera, Curculionidae, Platypodinae) et étude biologique de l'insecte dans le bois*. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie.
- GÓMEZ-GUTIÉRREZ, M., 1992. *El libro de las dehesas salmantinas*. Consejería de Medio Ambiente y Organización Territorial, Junta de Castilla y León, Salamanca.
- HENRIQUES, J., M.L. INÁCIO & E. SOUSA, 2009. Fungos associados ao insecto *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera: Platypodidae) em sobreiro. *Revista de Ciências Agrárias*, 32: 56-66.
- INÁCIO, M.L., J. HENRIQUES, L. GUERRA-GUIMARAES, H.G. AZINHEIRA, A. LIMA & E. SOUSA, 2011b. *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera: Platypodidae) transports Biscogniauxia mediterranea, agent of cork oak charcoal canker. *Boletín de sanidad vegetal Plagas*, 37: 181-186.
- INÁCIO, M.L., J. HENRIQUES, A. LIMA & E. SOUSA, 2008. Fungos do género Raffaelea (Ascomycota: Ophiostomatales) associados a *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Platypodidae) em Portugal. *Revista de Ciências Agrárias*, 31: 96-104.
- INÁCIO, M.L., J. HENRIQUES & E. SOUSA 2011a. Contribuição dos Fungos Simbiontes na Colonização do Sobreiro por *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Platypodidae). *Silva Lusitana*, 19: 89-99.
- KNÍNEK, M., 2017. Fauna Europaea: Coleoptera, Curculionidae, Platypodinae, *Platypus cylindrus*. *Fauna Europaea version 2.6*. <http://www.fauna-eu.org>.
- LLORENTE-PINTO, J.M., 2011. Dehesas y paisajes adhesados en Castilla y León. *Polígonos. Revista de Geografía*, 20:179-203
- LOMBARDERO, M.J. & F.J. FERNÁNDEZ DE ANA MAGÁN, 1997. Nuevos insectos perforadores asociados al eucalipto en Galicia (Coleoptera: Scolytidae y Platypodidae). *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 23: 177-188.
- MICÓ, E., A. GARCÍA-LÓPEZ, A. SÁNCHEZ, M. JUÁREZ & E. GALANTE, 2015. What can physical, biotic and chemical features of a tree hollow tell us about their associated diversity? *Journal of Insect Conservation*, 19: 141-153.
- MUÑOZ, I. & C. RUEDA, 2014. *Positive Natura 2000 Experiences*. SEO/BirdLife Madrid. 46-47.
- NAVARRO CERRILLO, M., A. TRAPERO CASAS, S. ANDICOBERRY DE LOS REYES & E. SÁNCHEZ, 2004. Tratamientos fungicidas para el control del chancro causado por *Diplodia* sp. en alcornoque. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 30: 605-613.
- PAGOLA CARTE, S., 2008. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oileku (Oartzun, Parque Natural de Aiako Harria) - Campaña 2008*. Diputación Foral de Gipuzkoa. Guipuzkoa.
- PALACIOS CARVAJAL, R., R. SERRADA HIERRO & A. BRAVO FERNÁNDEZ, 2009. *Gestión y caracterización selvícola del monte n1 230 del CUP denominado "Rebol-lar" situado en el TM de Sigüenza (Guadalajara)*. ed. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Castilla y León.
- PATFOR, 2009. Evaluación ambiental, estratégica. Documento consultivo. GENERALITAT VALENCIANA.
- PÉREZ-MORENO, I., 2010. Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna de coleópteros saproxílicos (Coleoptera) del Sistema Ibérico septentrional, I: Robledales del Valle Medio

- del Iregua (Sierra de cameros, La Rioja, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 46: 321-334.
- PERIS-FELIPO, F.J. & R. JIMÉNEZ-PEYDRÓ, 2011. The diversity of Cerambycidae in the protected Mediterranean landscape of the Natural Park of Carrascal de La Font Roja, Spain. *Bulletin of Insectology*, 64 (1): 87-92.
- QUINTO, J., M.A. MARCOS-GARCIA, H. BRUSTEL, E. GALANTE & E. MICÓ, 2013. Effectiveness of three sampling methods to survey saproxylic beetle assemblages in Mediterranean woodland. *Journal of insect conservation*, 17 (4): 765-776.
- QUINTO, J., M.A. MARCOS-GARCÍA, C. DIAZ-CASTELAZO, V. RICO-GRAY, H. BRUSTEL, E. GALANTE & E. MICÓ, 2012. Breaking down complex saproxylic communities: understanding sub-networks structure and implications to network robustness. *PLoS One*, 7 (9): e45062.
- RAMILO, P., E. GALANTE & E. MICÓ, 2017b. Intra-annual patterns of saproxylic beetle assemblages inhabiting Mediterranean oak forests. *Journal of Insect Conservation*, 21 (4): 607- 620.
- RAMILO, P., J.R. GUERRERO, E. MICÓ & E. GALANTE, 2017a. Volatile organic compounds emitted by *Quercus pyrenaica* Willd. and its relationship with saproxylic beetle assemblages. *Arthropod-Plant Interactions*, 11 (2): 221-234.
- RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, A., E. MICÓ, M.A. MARCOS-GARCÍA, H. BRUSTEL & E. GALANTE, 2014. The "dehesa", a key ecosystem in maintaining the diversity of Mediterranean saproxylic insects (Coleoptera and Diptera: Syrphidae). *Biodiversity and conservation*, 23 (8), 2069-2086.
- RECALDE IRURZU, J.I. & A.F. SAN MARTÍN MORENO, 2007. *Estudio de la coleoptero-fauna saproxílica del Parque Natural del Señorío de Bertiz* 2007.
- RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES, 2016. *Tomo II: Exposición y análisis de resultados de la red integrada. Estado fitosanitario*. Ministerio de Agricultura y pesca, alimentación y Medio ambiente. Madrid.
- RELATORIO TÉCNICO, 2012. *Recuperação da área ardida do incêndio de catraia (julho de 2012)*. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Portugal.
- RUIU, P.A., C. SECHI, B.T. LINALDEDDU & A. FRANCESCHINI, 2005a. Variabilité de l'incidence du dépérissement sur les trois espèces de chênes présentes dans les subéaies de Sardaigne. *IOBC/WPRS Bull*, 28: 53-58.
- RUIU, P.A., C. SECHI, B.T. LINALDEDDU & A. FRANCESCHINI, 2005b. Analyse de l'incidence du dépérissement sur les chênes-lièges non démasclés et de production. *IOBC/WPRS Bull*, 28: 59-63.
- SALLÉ, A., L.M. NAGELEISEN & F. LIEUTIER, 2014. Bark and wood boring insects involved in oak declines in Europe: Current knowledge and future prospects in a context of climate change. *Forest Ecology and Management*, 328: 79-93.
- SÁNCHEZ PEÑA, G. & F.J. FERNÁNDEZ PÉREZ, 1997. La salud del bosque en los parques nacionales de España. *Congresos Forestales*.
- SERVICIO DE SANIDAD FORESTAL Y EQUILIBRIOS BIOLÓGICOS, 2013. Inventario UE-ECE de daños forestales (IDF) en España. Red Europea de Seguimiento de daños en los bosques. Nivel I. Resultados del muestreo de 2011. *Ecología*, 25: 137-278.
- SLIM, M., E. ALWASHALI, N. ZOUAKI, L. ELGHALI & M. FADLI, 2015. The systematic structure, composition, mode of action of the Cork oak enemy insect (*Quercus Suber* L.), case of Mamora forest, Kenitra, Morocco. *The International Journal of Multi-Disciplinary Sciences*, 1: 17-29.

- SORIA, F.J., M. VILLAGRÁN IGLESIAS, R.D. TÍO MORENO & M.E. OCETE RUBIO, 1994. Estudios prospectivos de los principales perforadores del alcornoque en la Sierra Norte de Sevilla. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 20: 643-651.
- SOULIOTI, N., P. TSOPELAS & S. WOODWARD, 2015. *Platypus cylindrus*, a vector of *Ceratocystis platani* in *Platanus orientalis* stands in Greece. *Forest pathology*, 45: 367-372.
- SOUSA, E. & D. DEBOUZIE, 2002. Contribution à la bioécologie de *Platypus cylindrus* F. au Portugal. *IOBC/WPRS Bull*, 25: 75-83.
- SOUSA, E. & M.L. INÁCIO, 2005. New aspects of *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera: Platypodidae) life history on cork oak stands in Portugal. *Entomological Research in Mediterranean Forest Ecosystems*: 147-168.
- SOUSA, E., M.L. INÁCIO, S. EL ANTRY, M. BAKRY & Z. ATAY KADIRI, 2005. Comparaison de la bio-écologie et du comportement de *Platypus cylindrus* F. (Coléoptère, Platypodidae) dans les subéraies portugaises et marocaines. *IOBC/WPRS Bull*, 28: 137-144.
- TILBURY, C., 2010. Oak Pinhole Borer *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Curculionidae). *Tree Pest advisory note Forest Research*.
- VAQUERO DE LA CRUZ, J., 1997. Flora vascular y vegetación. In: García Canseco Ved. *Parque Nacional de Cabañeros*. Ecohábitat. Madrid. 95-154.
- VIÑOLAS, A., J. MUÑOZ-BATET, J. BENTANACHS & G. MASÓ, 2014. Catálogo de los coleópteros del Parque Natural del Cadí-Moixeró, Cataluña, Península Ibérica. *Coleopterological Monographs*, 5: 1-155.
- WILLIAMS, D.T., N. STRAW, N. FIELDING, M. JUKES & J. PRICE, 2017. The influence of forest management systems on the abundance and diversity of bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in commercial plantations of Sitka spruce. *Forest Ecology and Management*, 398: 196-207.